هندسة البرمجيات

هندسة البرمجيات (بالإنكليزية: Software engineering) هي فرع من فروع علم الحاسوب.تهدف إلى تطوير مجموعة أسس وقواعد تؤدي إلى تحسين طرق تصميم وتطوير البرمجيات على جميع المستويات؛ وذلك بطريقة تلبي احتياجات المستخدمين. هندسة البرمجيات لا تهتم بكتابة البرنامج نفسه أي بكتابة شفرته، بل تحاول تحسين عملية تطوير، وصنع البرنامج ابتدائا من المواصفات التي يضعها المحترف، وانتهاء عند مشكلة صيانة البرنامج أو توسيعه. وهي تقوم على دراسة احتياجات المستخدم وتصميم البرنامج المناسب لها قبل كتابة شيفرته، والأخذ بعين الاعتبار العديد من الجوانب كالقدرة على تطوير البرنامج بسهولة لاحقا، أو السرعة، أو إمكانية إضافة ملحقات له بشكل ديناميكي

تاريخ هندسة البرمجيات

استخدمت هندسة البرمجيات كمفهوم نظري من حين لآخر في أواخر الخمسينات وبداية الستينات من القرن الماضي. أما الاستخدام الرسمي الأول لهذا المصطلح فكان في مؤتمر عقد من قبل اللجنة العلمية في منظمة حلف شمال الأطلسي 1968 حول البرمجيات، وقد أخذ هذا المصطلح بالانتشار منذ ذلك الحين ولاقى اهتماماً متزايداً في نواح مختلفة. عقد المؤتمر لمعالجة مايعرف "أزمة البرمجيات" والتي ظهرت بسبب عدم استخدام منهجية في التفكير (Software Development Process)عند بناء البرمجيات، مما أدى إلى ظهور أخطاء كثيرة خلال عملية بناء وصيانة البرمجيات، وبالتالي أصبحت البرمجيات تحتاج إلى وقت كبير لتطويرها ولصيانتها، وكلفة مالية عالية أكثر مما هو مخمن لها، وبعد تحمل التأخر في الوقت وتجاوز الميزانية كانت البرمجيات ذات كفاءة ضعيفة في إنجاز الوظائف المطلوبة، وقلة في الفعالية كذلك بعدم تلبية كافة المتطلبات بالشكل الكامل أو الصحيح.

مفهوم هندسة البرمجيات

البرمجية (Software) شيء غير ملموس إلى حد ما بالمقارنة مع المنتجات الأخرى، وهي سلسلة من آلاف أو ملايين الأوامر التي تطلب من الحاسوب إجراء عمليات معينة مثل عرض المعلومات، أو إجراء الحسابات، أو تخزين البيانات. هذه البرمجيات هي بمثابة الروح من الجسد في النظام الحاسوبي وهي في توسع دائم وازدياد في التعقيد والمتطلبات والمهام التي تقوم بتنفيذها. أما **هندسة البرمجيات** فهي فرع من فروع الهندسة يقوم على مجموعة أسس وقواعد تهدف إلى تصميم وتطوير البرامج بوفرة ونوعية عالية تلبي احتياجات المستخدمين، هذا الفرع من الهندسة يتميز بأنه لا يحتاج إلى رأس مال كبير وبالتالي الخسارة فيه قليلة على عـكس بقية الفروع الأخرى من الهندسة، كما لا يكفي لإيجاد البرمجية المتكاملة والجيدة عمل شخص واحد وإنما يتطلب ذلك فريقاً من المهندسين الجيدين. وقد كان ضروريا إيجاد علم يعني بهندسة البرمجيات لوضع الأسس والمعايير التي تصون هذه المهنة من المتطفلين بحيث يصبح بالإمكان تمييز البرنامج الجيد من غير الجي

مراحل بناء النظام البرمجي

في هندسة البرمجيات، بناء النظام البرمجي ليس مجرد كتابة شفرة، وإنما هي عملية إنتاجية لها عدة مراحل أساسية وضرورية للحصول على المنتج، وهو البرنامج بأقل كلفة ممكنة وأفضل أداء محتمل. يطلق على هذه المراحل اسم دورة حياة النظام البرمجي(Software Lifecycle)

التي قد يبدو بعضها ليس له علاقة بالبرمجة. وهناك الكثير من التصورات والنماذج في هندسة البرمجيات تصف عملية إنتاج برنامج والخطوات اللازمة لذلك. كما أن هذه الدورة خاضعة للتطوير دائما، حيث بالإضافة للدورات الكلاسيكية، ظهر مفهوم المنظومة المرنة (Agile Process) والتي تتخلي عن النموذج الثابت للمنظومة الكلاسيكية في سبيل المزيد من حرية الحركة للمشروع

و فيما يلي عرض لإحدى أشهر دورات حياة النظام البرمجي الكلاسيكية وهي دورة الشلال (Waterfall Model):

كتابة وثيقة الشروط الخارجية والداخلية

وثيقة الشروط الخارجية يتم أخذها من الزبون. تحتوي الوثيقة على متطلبات الزبون في ما يخص مواصفات البرنامج الذي يجب إنشاؤه. ثم يتم تحليل المتطلبات بشكل أولي ثم كتابة وثيقة شروط داخلية تحتوي على تفسير المواصفات التي يريدها الزبون بدقة أكبر، وبطريقة تتماشى مع مصطلحات المبرمجين. قد تكون طلبات الزبون متعارضة وفي هذه الحالة يتم الرجوع إليه لتنقيح وثيقة الشروط. ثم يتم تحديد عدد الساعات اللازمة للعمل وحساب التكلفة.

التحليلٍ

في هذه العملية تجمع المعلومات بدقة ثم تحدد المتطلبات والمهام التي سيقوم بها البرنامج، وتوصف هذه المهام بدقة تامة، كما تدرس الجدوى المرجوة من البرنامج، فالمستخدم مثلاً يضع تصوراً للبرنامج ليقوم بعمليات معينة، ومهمة مهندس البرمجيات في هذه المرحلة هي استخلاص هذه الأفكار وتحديدها؛ لذلك فهي تتطلب مهارة عالية في التعامل مع الزبائن، وقدرة على التحليل الصحيح. ينتج في نهاية هذه المرحلة وثيقة تدعى جدول الشروط والمواصفات ديناماكاميد

التصميم

في هذه المرحلة، تقسم البرمجية إلى كتل وتعرف العلاقات بين هذه الكتل ثم توضع الخوارزميات الملائمة لكل كتلة. في نهاية هذه العملية تكون البرمجية جاهزة لعملية الترميز، كما يتم اختيار لغة أو لغات البرمجة الملائمة لهذا البرنامج.

الترميز

تحول الخوارزميات السابقة إلى إحدى اللغات البرمجية، والتأكد من صحتها لكل كتلة من الكتل. ثم تحول إلى لغة الآلة التي يتعامل بها جهاز الحاسب فقط.

الاختبار والتكاملية

تجمع الكتل مع بعضها ويختبر النظام للتأكد من موافقته لجدول الشروط والمواصفات، وخاصة إذا كانت الكتل قد كتبت من قبل عدة أعضاء في الفريق.

التوثيق

وهي مرحلة هامة من مراحل بناء النظام البرمجي حيث يتم توثيق البناء الداخلي للبرنامج؛ وذلك بغرض الصيانة والتطوير. يفضل عادة أن يترافق التوثيق مع كل مرحلة من المراحل السابقة

واللاحقة، وأن يكون هناك فريق خاص يهتم بعملية التوثيق لجميع المشاكل والحلول التي يمكن أن تظهر أثناء بناء البرمجية. وبدون التوثيق قد يصل مصنع البرمجية إلى مرحلة لا يعود بعدها قادراً على متابعة صيانتها وتطويرها؛ مما يزيد الكلفة المادية والزمنية الخاصة بهذه البرمجية إلى حدود غير متوقعة، أو بمعنى آخر الفشل في بناء برمجية ذات جودة عالية ودورة حياة طويلة. وهناك أكثر من طريقة للتوثيق -توثيق المبرمج وهو ممكن أن يكون بأضافة تعليقات داخل الشفرة البرمجية. -توثيق المحلل بكتابة مستندات شرح لدورة البرنامج المستندية وخلافة. - توثيق مختبر النظام وفيها يتم تسجيل نقاط الخلل في البرنامج. -..........الخ.

الصيانة والتطوير

إن هذه المرحلة هي المرحلة الأطول في حياة النظام البرمجي لبقاء النظام قادراً على مواكبة التطورات والمعدات الحديثة، جزء من هذه المرحلة يكون في تصحيح الأخطاء، والجزء الآخر يكون في التطوير وإضافة تقنيات جديدة. إن هذه الخطوات كما نلاحظ مشابهة لخطوات الإنتاج في الهندسيات الأخرى.

الفرق بين البرمجة وهندسة البرمجيات

البرمجة هي كتابة الكود، يعتبرها البعض أهم عملية في بناء البرامج. لا تهتم البرمجة بأمور كالجدوى من البرنامج، أو إمكانية قبول المستخدم له، أو حتى قابلية تطويره. في حين أن هندسة البرمجيات تعمل على بناء النظام البرمجي كمشروع متكامل، وتدرسه من كافة الجوانب: البناء البرمجي، الدعم الفني والصيانة، التسويق والمبيعات، التطوير والتدريب على استخدامه، وبذلك يمكنها بناء الأنظمة الكبيرة لاستخدامها نظام فريق العمل في حين أن البرمجة الفردية تعجز عن ذلك.

المجالات المختلفة التي لها علاقة بهندسة البرمجيات

- الرياضيات: يحتوى أغلب البرنامج على عناصر رياضيات مثل (algorithms) لذلك فإن مطوري هذا النوع من البرامج يكونون على اطلاع بالعديد من النواحي الرياضية.
- العلوم: البرنامج له مواصفات علمية قياسية عديدة، مثل: الأداء وحجم البرنامج وتنوع الأحمال.speed network المعادلات الرياضية الطرق الحديثة لقواعد البيانات
- الهندسة
- التصنيع: البرامج عبارة عن مجموعة من الخطوات. كل خطوة يتم تحديدها وتنفذ بدقة. مثل الكثير من الصناعات، لتحسين وتطوير خطوط الآنتاج والوصول إلى مستوى الجودة المطلوب.
- إدارة المشروعات: سواء كان تجاريا أو غير تجارى فإنة يحتاج إلى إدارة. مثل: جدول زمني وتكلفة تخصص له. عوامل بشرية للإدارة ومصادر مثل مكتب وأجهزة كمبيوتر.

للأمانة الموضوع منقول